

Analisa Jumlah Kandungan Bakteri Penambat Nitrogen Pada Kasgot Yang Dihasilkan Dari Berbagai Perlakuan

Yuvita Dian Siswanti ¹, Rohimatush Shofiyah ¹, Musarofa ^{1,*}

¹Universitas Muhammadiyah Jember; Email :

DOI: <https://doi.org/10.47134/trilogi.v5i2.1652>

*Correspondensi: Musarofa

Email: musarofah@unmuhjember.ac.id



Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstrak : Kasgot merupakan sisa hasil pencernaan (residu) dari larva lalat *Hertia illucens* (Black Soldier Fly). Kasgo sendiri mengandung berbagai jenis mikroba yang sangat berguna untuk kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman seperti bakteri penambat nitrogen, bakteri pelarut Fosfat, serta mikroba penghasil zat pengatur tumbuh (ZPT). Bakteri Penambat Nitrogen merupakan salah satu jenis mikroba tanah yang berperan dalam penyediaan dan penyerapan unsur hara bagi tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk melihat jumlah bakteri penambat Nitrogen yang terkandung dalam kasgot dari berbagai variasi perlakuan pemberian pakan maggot. Adapun menurut penelitian yang telah dilakukan, lama waktu bakteri untuk memperbanyak dirinya bergantung pada berbagai faktor, salah satunya adalah media tumbuh dan makan yang berada disekitarnya. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa Kasgot yang berasal dari pakan nasi basi memiliki jumlah bakteri penambat nitrogen tertinggi ($5,50 \times 10^7$ CFU/mL), kasgot yang berasal dari pakan produk kadaluarsa dan hasil fermentasi ($3,35 \times 10^5$ CFU/mL) dan yang terendah pada pakan sayur dan buah ($8,50 \times 10^4$ CFU/mL). Kasgot yang memiliki kandungan nitrogen total (N-Total) yang lebih tinggi cenderung memiliki jumlah bakteri penambat nitrogen yang lebih banyak. kasgot dari pakan nasi basi memiliki potensi terbaik sebagai pupuk organik karena memiliki jumlah bakteri penambat nitrogen yang tinggi serta kandungan N-total yang cukup tinggi.

Kata Kunci: Bakteri Penambat Nitrogen; Kasgot; *Maggot*

Abstract : Kasgot is the digestive residue of *Hertia illucens* (Black Soldier Fly) larvae. Kasgot itself contains various types of microbes that are very useful for soil fertility and plant growth, such as nitrogen-fixing bacteria, phosphate-solubilizing bacteria, and microbes that produce plant growth regulators (PGRs). Nitrogen-fixing bacteria is one type of soil microbe that plays a role in the provision and absorption of nutrients for plants. This study aims to determine the number of nitrogen-fixing bacteria contained in kasgot from various variations of maggot feeding treatments. According to research, the length of time for bacteria to reproduce itself depends on various factors. The results showed that Kasgot derived from stale rice feed had the highest number of nitrogen-fixing bacteria (5.50×10^7 CFU/mL), kasgot derived from expired product feed and fermented products (3.35×10^5 CFU/mL) and the lowest in vegetable and fruit feed (8.50×10^4 CFU/mL). Kasgot has a higher total nitrogen (N-Total) content tends to have a higher number of nitrogen-fixing bacteria. Kasgot from stale rice feed has the best potential as an organic fertilizer because it has a high number of nitrogen-fixing bacteria and a fairly high N-total content.

Keywords: Kasgot; Maggot 2; Nitrogen-Fixing Bacteria

Pendahuluan

Kasgot merupakan sisa hasil pencernaan (*residu*) dari larva lalat *Hertia illucens* (*Black Soldier Fly*) yang mengubah limbah organik menjadi biomassa (Widyastuti dan Sardin, 2021). Selain berfungsi dalam pengelolaan limbah, kasgot hasil dari proses pencernaan larva ini juga mengandung berbagai unsur hara penting yang bermanfaat bagi tanaman. Kasgot diketahui memiliki kandungan asam amino, enzim, hormon, serta mikroorganisme

yang tidak ditemukan pada jenis pupuk organik lainnya. Selain itu, kasgot juga mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan karbon organik (C) (Sepriawan, 2022). Aplikasi kasgot pada tanah memberikan banyak manfaat, antara lain memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kemampuan tanah menahan air, serta menekan perkembangan patogen penyebab penyakit tanaman seperti *Rhizoctonia*, *Fusarium*, dan *Pythium*. Penelitian menunjukkan bahwa lahan yang diperkaya dengan kasgot menghasilkan tingkat kematian tanaman yang lebih rendah dibandingkan lahan dengan pupuk NPK konvensional (Susilo *et al.*, 2024).

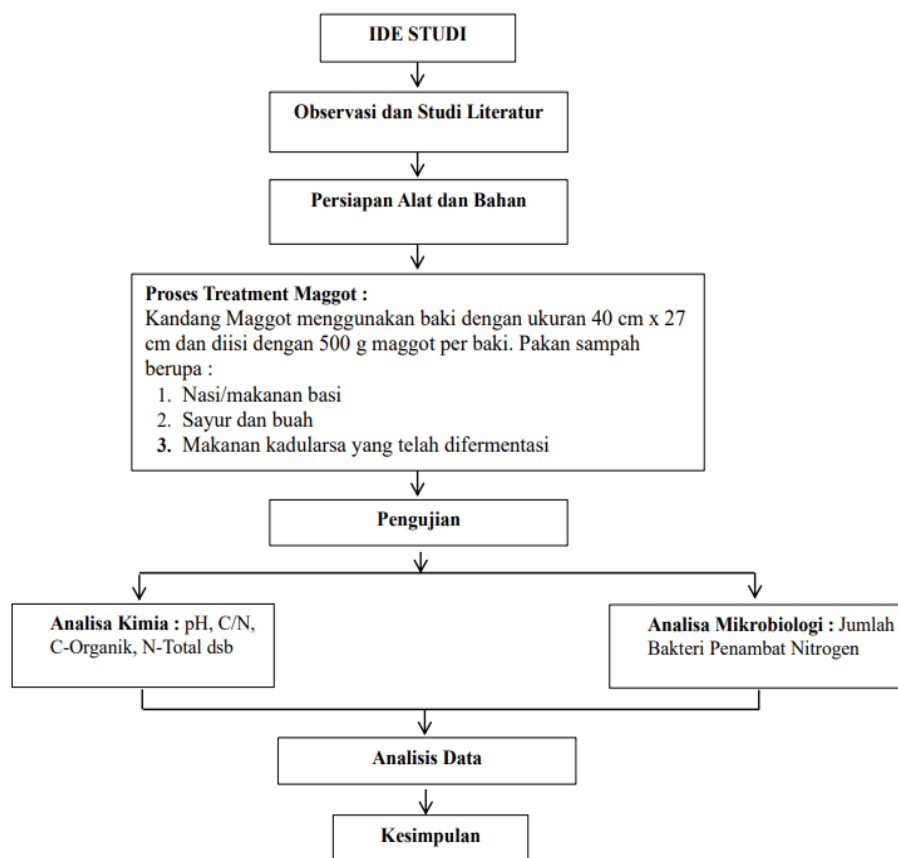
Jika ditinjau dari segi mikrobiologi, menurut beberapa penelitian kasgot memiliki keunggulan tersendiri. Dimana kasgot mengandung berbagai jenis mikroba yang sangat berguna untuk kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman seperti bakteri penambat nitrogen, bakteri pelarut Fosfat, serta mikroba penghasil zat pengatur tumbuh (ZPT) (Agustin *et al.*, 2023). Adanya senyawa organik dan mikroba yang terkandung dalam kasgot dapat memperkuat tanaman sehingga tahan terhadap serangan hama dan penyakit serta melindungi tanaman dari infeksi (Barragan-Fonseca, 2017) Bakteri Penambat Nitrogen merupakan salah satu jenis mikroba tanah yang berperan dalam penyediaan dan penyerapan unsur hara bagi tanaman. Menurut Hafsani (2011), bahwa lama waktu bakteri untuk memperbanyak dirinya bergantung pada berbagai faktor, salah satunya adalah media tumbuh dan makanan atau nutrisi yang berada disekitarnya. Untuk itu, pada penelitian ini ingin melihat korelasi antara jenis perlakuan (pemberian makan *maggot*) dengan jumlah bakteri penambat bakteri yang dihasilkan. Penelitian ini berskala laboratorium. Adapun metode yang dipakai pada penelitian meliputi budidaya *maggot*, pemberian variasi pakan *maggot*, pengukuran kualitas kasgot, serta pengukuran jumlah bakteri penambat nitrogen pada kasgot. Setelah pengukuran kasgot dilakukan, baik secara kimia maupun mikrobiologi maka dilakukan Analisa secara kuantitatif dan kualitatif.

Metode

Adapun metode yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada (Gambar. 1).

Tahap 1 : Kajian Literatur

Pada tahap ini, kajian literatur dilakukan untuk memahami siklus hidup *maggot*, bagaimana Langkah-langkah budidaya *maggot*, lingkungan yang mendukung pertumbuhan *maggot*, penentuan variasi makanan yang tepat untuk *maggot*, serta bagaimana cara untuk memanen kasgot.



Gambar 1. Diagram Alir Prosedur Penelitian

Tahap 2 : Persiapan Alat dan Bahan

Pada Tahap ini dilakukan diskusi untuk menentukan wadah sebagai kandang *maggot*, lokasi budidaya *maggot* serta total berat *maggot* yang akan digunakan untuk budidaya, dan alat yang dibutuhkan untuk memanen kasgot. Persiapan dilakukan selama kurang lebih selama 5 hari. Kandang yang digunakan untuk budidaya *maggot* menggunakan baki ukuran 40 cm x 27 cm dengan total kadang/wadah berjumlah 3 buah.

Tahap 3 : Proses Treatment Maggot

Setelah persiapan alat dan bahan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan budidaya *maggot* pada setiap kandang/wadah yang telah disiapkan. Adapun pada masing-masing kandang/wadah, total berat Maggot yang dibudidaya sebesar kurang lebih 500 gr. Setelah itu setiap harinya, *maggot* akan diberi pakan sesuai variasi pakan yang telah ditentukan. Adapun akan sampah yang akan diberikan pada *maggot* berupa:

1. Nasi/makanan basi
2. Sayur dan buah
3. Makanan kadulursa yang telah difermentasi

Tahap 4 : Pengujian

Pengujian dilakukan di laboratorium yang terakreditasi. Adapun parameter fisik-kimia yang diujikan diantaranya; warna, pH, N-total, C-Organik, C/N Ratio. Parameter mikrobiologi yang diujikan adalah jumlah bakteri penambat Nitrogen. Adapun

metode uji yang digunakan untuk mengukur jumlah bakteri Adalah metode *Total Plate Count*

Tahap 5 : Analisa Data

Analisa data dilakukan dengan melihat hasil dari pengujian di laboratorium dan korelasi nya terhadap kualitas kasgot yang dihasilkan.

Tahap 6 : Penarikan Kesimpulan

Bagian Kesimpulan merupakan hasil akhir yang dapat menjawab tujuan penelitian dilakukan, dimana dalam kesimpulan rencana penelitian ini akan didapatkan data yang spesifik mengenai korelasi variasi pakan *maggot* terhadap kualitas kasgot yang dihasilkan serta jumlah bakteri yang terkandung pada kasgot.

Hasil dan Pembahasan

Adapun hasil Analisa kasgot dari berbagai perlakuan pemberian pakan sampah organik disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Analisa Kandungan Kasgot dari Berbagai Perlakuan Pemberian Pakan Sampah Organik.

No	Parameter	Satuan	Kualitas Kasgot
A Pakan Sampah Nasi/Makanan Basi			
1	Warna	-	Kehitaman
2	Ph	-	6,83
3	N-Total	%	3,025
4	C-Organik	%	13,492
5	C/N Ratio	%	4,46
6	Jml. Bakteri Penambat Nitrogen	CFU/ml (gr)	$5,5 \times 10^7$
B Pakan Sampah Organik (Sayur + Buah)			
1	Warna	-	Kehitaman
2	Ph	-	6,470
3	N-Total	%	4,379
4	C-Organik	%	16,474
5	C/N Ratio	%	3,762
6	Jml. Bakteri Penambat Nitrogen	CFU/ml (gr)	$8,50 \times 10^4$
C Pakan Sampah Produk Kadaluarsa dan Hasil Fermentasi			
1	Warna	-	Kehitaman
2	Ph	-	7,880
3	N-Total	%	1,547
4	C-Organik	%	11,961
5	C/N Ratio	%	7,734
6	Jml. Bakteri Penambat Nitrogen	CFU/ml (gr)	$3,35 \times 10^5$

(Sumber : Hasil Penelitian, 2025)

Hubungan Jenis Pakan Terhadap Jumlah Bakteri Penambat Nitrogen

Dari **Tabel 1.** diatas diketahui bahwa terdapat perbedaan populasi bakteri pada tiap sampel. Hal ini dikarenakan adanya pengaruh oleh sifat kimia dan fisika kompos serta lingkungan lainnya. Hal ini dikarenakan populasi mikroba dalam tanah terkendali oleh sejumlah faktor ekologis. Faktor – faktor tersebut meliputi, kandungan air, derajat keasaman (pH), bahan organik, ketersediaan nutrisi (C/N), kandungan elemen mineral tertentu seperti fosfat, dan adanya bakteri pesaing lain (Kusumawati et al., 2020; Rismayani et al., 2024). Hasil analisis juga menunjukkan bahwa jumlah bakteri penambat nitrogen dalam kasgot bervariasi tergantung pada jenis pakan yang diberikan kepada maggot. Kasgot yang berasal dari pakan nasi basi memiliki jumlah bakteri penambat nitrogen tertinggi yaitu sebesar $5,50 \times 10^7$ CFU/mL, disusul oleh pakan produk kadaluarsa dan hasil fermentasi sebesar $3,35 \times 10^5$ CFU/mL dan yang terendah pada pakan sayur dan buah sebesar ($8,50 \times 10^4$ CFU/mL). Perbedaan ini dapat disebabkan oleh kandungan nutrisi yang terdapat dalam masing-masing jenis pakan. Nasi basi dapat dijadikan sebagai starter atau MOL (Mikroorganisme Lokal), karena memiliki kandungan karbohidrat (Ekawardani dan Halihamh., 2021). Kandungan karbohidrat yang tinggi pada nasi basi dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri heterotrof, termasuk bakteri penambat nitrogen.

Mikroorganisme sebagai dekomposer memerlukan karbohidrat sebagai sumber C dan energi yang umumnya diperoleh dari gula yang merupakan golongan karbohidrat sederhana yang mudah larut dalam air (Subagio et al., 2016). Glukosa ini digunakan untuk sumber energi yang mudah dicerna untuk berkembang biak. Adapun contoh dari sumber glukosa ini salah satunya dapat berasal Terasi, Nasi Basi, tape singkong, Yakult basi, Yogurt basi, Daun Bambu yang berjamur, sayur busuk atau EM4 (Wardani et al., 2021). Sementara itu, pakan sayur dan buah memiliki kandungan serat lebih tinggi, yang cenderung mendukung pertumbuhan mikroorganisme lain yang tidak secara langsung berperan dalam fiksasi nitrogen. Hasil ini mendukung penelitian Hafsan (2011), yang menyatakan bahwa jumlah bakteri dalam suatu lingkungan sangat dipengaruhi oleh kondisi media tumbuh dan ketersediaan sumber nutrisi. Mikroorganisme pada limbah organik memiliki fungsi yang penting bagi pertumbuhan lalat BSF dengan mengubah senyawa kompleks dalam limbah organik menjadi nutrisi yang lebih sederhana (Mustamin et al., 2020; Ziliwu & Lase., 2025), sehingga mudah diserap oleh larva BSF. Umumnya, setelah mikroba itu tertelan maka kemudian dilakukan inaktivasi secara selektif oleh pH usus dan enzim serta protein yang kemudian oleh larva lalat *Hermentia iluncens* digunakan sebagai nutrisi tambahan. Karbohidrat dari limbah hayati umumnya berpengaruh terhadap adanya kandungan lemak/lipid pada tubuh larva lalat BSF. Karbohidrat dikonversi oleh larva tersebut menjadi lemak dan kemudian disimpan pada jaringan lemaknya. Sehingga kandungan energi lalat BSF akan lebih tinggi ketika limbah tersebut kaya protein dan rendah karbohidrat (Gold et al., 2019) Dengan demikian, pemilihan jenis pakan yang tepat dapat mengoptimalkan produksi kasgot yang kaya akan bakteri penambat nitrogen, yang berperan penting dalam peningkatan kesuburan tanah.

Hubungan Jenis Pakan Terhadap Kualitas Kasgot

Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kualitas kasgot dengan jumlah bakteri penambat nitrogen. Kasgot yang memiliki kandungan nitrogen total (N-Total) yang lebih tinggi cenderung memiliki jumlah bakteri penambat nitrogen yang lebih banyak. Pada kasgot dari pakan nasi basi, yang memiliki jumlah bakteri penambat nitrogen tertinggi ($5,50 \times 10^7$ CFU/mL), juga memiliki kandungan N-total sebesar 3,025%. Hal ini menunjukkan bahwa lingkungan yang kaya nitrogen dapat meningkatkan populasi bakteri penambat nitrogen.

Sebaliknya, kasgot dari pakan sayur dan buah, meskipun memiliki kandungan C-organik tertinggi (16,474%), justru memiliki jumlah bakteri penambat nitrogen yang paling sedikit ($8,50 \times 10^4$ CFU/mL). Hal ini dapat dikarenakan kandungan serat yang lebih tinggi pada sayur dan buah yang mungkin kurang mendukung pertumbuhan bakteri penambat nitrogen dibandingkan dengan lingkungan yang lebih kaya karbohidrat seperti nasi basi. Korelasi ini menunjukkan bahwa meskipun kasgot dari pakan nasi basi memiliki kandungan nitrogen yang lebih tinggi dan jumlah bakteri penambat yang lebih banyak, rasio C/N yang terlalu rendah dapat menyebabkan pelepasan nitrogen yang terlalu cepat sehingga kurang optimal untuk beberapa jenis tanaman (Purnomo et al, 2017). Oleh karena itu, pemanfaatan kasgot perlu disesuaikan dengan kebutuhan tanaman, serta mempertimbangkan kombinasi bahan baku pakan maggot untuk menghasilkan kasgot dengan kualitas terbaik. Selain itu, kualitas kasgot juga dipengaruhi oleh tingkat konsumsi substrat dan efisiensi konversi pakan oleh maggot. Substrat dengan kandungan air dan nutrisi seimbang menghasilkan kasgot yang lebih baik (Bahri, 2022).

Implikasi kualitas kasgot sebagai pupuk organik

Adapun implikasi terhadap kualitas kasgot sebagai pupuk organik, Berdasarkan hasil analisis, kasgot dari pakan nasi basi memiliki potensi terbaik sebagai pupuk organik karena memiliki jumlah bakteri penambat nitrogen yang tinggi serta kandungan N-total yang cukup tinggi (3,025%). Namun, rasio C/N yang terlalu rendah (4,46%) dapat menyebabkan pelepasan nitrogen yang lebih cepat dari yang dibutuhkan tanaman karena mikroorganisme sendiri lebih menyukai atau memilih karbon sebagai sumber energinya untuk membentuk sel-sel baru dan pertumbuhan (Witasari, et al., 2021).

Kasgot dari pakan sayur dan buah memiliki kandungan C-organik tertinggi (16,474%) yang berperan dalam meningkatkan struktur tanah, tetapi memiliki jumlah bakteri penambat nitrogen yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Sementara itu, kasgot dari produk kadaluarsa dan hasil fermentasi memiliki pH yang lebih netral dan jumlah nitrogen yang lebih rendah, yang mungkin lebih cocok untuk jenis tanaman yang membutuhkan pelepasan nutrisi lebih lambat.

Dari hasil ini, kombinasi dari berbagai jenis pakan dapat menjadi strategi yang lebih optimal untuk menghasilkan kasgot dengan kualitas terbaik, baik dari segi kandungan nutrisi maupun mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanah dan tanaman.

Simpulan

Berdasarkan hasil Analisa terhadap jumlah kandungan bakteri penambat nitrogen pada kasgot yang dihasilkan dari berbagai perlakuan diketahui bahwa kasgot dari pakan nasi basi memiliki potensi terbaik sebagai pupuk organik karena memiliki jumlah bakteri penambat nitrogen serta kandungan N-Total yang cukup tinggi. Meski demikian, adanya kombinasi dari berbagai jenis pakan dapat menjadi strategi yang lebih optimal untuk menghasilkan kasgot dengan kualitas terbaik, baik dari segi kandungan nutrisi maupun mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanah dan tanaman.

Daftar Pustaka

- Agustin, H., Warid, & Musadik, I.M. (2023). Kandungan Nutrisi Kasgot Larva Lalat Tentara Hitam (*Hermetia illucensi*) Sebagai Pupuk Organik. *JUPI*, 25(1): 12-18.
- Bahri, S. (2022). Respon Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine Max*(L) Merrill) Terhadap Dosis Kasgot dan Pupuk Kalium (KCl). *Jurnal Agro Silampari*, 11(1), 28-36
- Barragan-Fonseca, K. B., Dicke, M., & Van Loon, J. J. (2017). Nutritional Value of the Black Soldier Fly (*Hermentia illucens* L.) and its Suitability as Animal Feed – A Review. *Journal of Insects as Food and Feed*, 3(2), 105-120.
- Ekawandai, N., & Halimah, N. (2021). Pengaruh Penambahan Mikroorganisme Lokal (MOL) Dari Nasi Basi Terhadap Pupuk Cair Cangkang Telur. *BIOSFER, J.Bio. & Pend.Bio*, 6(2), 78-85.
- Gold, M., Tomberlin, J. K., Diener, S., Zurbügg, C., & Mathys, A. (2018). Decomposition of biowaste macronutrients, microbes, and chemicals in black soldier fly larval treatment: A review. *Waste Management* 82, 302-318.
- Kusumawati, P. E., Dewi, Y. S., & Sunaryanto, R. (2020). Pemanfaatan Larva Lalat Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) Untuk Pembuatan Pupuk Kompos Padat dan Pupuk Kompos Cair. *TechLINK, Jurnal Teknik Lingkungan*, 4(1), 1-12.
- Mustamin, H. A., Larasati, R. P., & Ketut Sumada. (2020). Studi Kesesuaian Mikroorganisme Pada Pengolahan Limbah Cair Industri. *ChemPro, Journal of Chemical and Process Engineering*, 1(2), 45-52.
- Purnomo, E. A., E. Sutrisno., & S. Sumiyati, (2017). Pengaruh Variasi C/N Rasio Terhadap Produksi Kompos dan Kandungan Kalsium (K), Pospat (P) dari Batang Pisang Dengan Kombinasi Kotoran Sapi Dalam Sistem Vermicomposting, *J. Teknik Lingkungan*, 6(2),1-9.
- Rismayani, Desi., Annisa Aulia., Tota Nopiyanti., Resti Rahayu, & M.Idris. (2024). Biology of Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) and Utilization of its Waste (Maggot Frass) for Plant Growth: A Literature Review. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(3), 273-291.
- Sepriawan. 2022. Efektivitas Pupuk Organik Pada Kasgot Terhadap Produktivitas Cabai Pelangi (*Capsicum annum* L. Varietas Ayesha). Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Raden Intan Lampung
- Subagiyo, S., Margino, S., & Triyanto, T. (2016). Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Sumber Karbon, Nitrogen Dan Fosfor Pada Medium deMan, Rogosa and Sharpe (MRS) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat Terpilih Yang Disolasi Dari Intestinum Udang Penaeid. *Jurnal Kelautan Triopis*, 18(3),

- Susilo, H., Nurmayulis, N., Syahbana, M.A., & Sodik, A.H. (2024). The Potential of Frass BSF as an Organic Fertilizer for Making Sustainable agriculture a reality. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(2), 209-217.
- Wardani, Oktaviani Kusuma., Wisnu Broto, & Fahmi Arifan. (2021). Pembuatan Mikroorganisme Lokal Berbasis Limbah Organik Sebagai Aktivator Kompos Di Desa Sikunang, Kecamatan Kejajar, Kabupaten Wonosobo. Inisiatif: *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 63-66.
- Widyastuti, S., & Sardin, S. (2021). Pengolahan Sampah Organik Pasar Dengan Menggunakan Media Larva Black Soldier Flies (Bsf). WAKTU: *Jurnal Teknik UNIPA*, 19(01), 1-13.
- Witasari, Wianthi Septia., Khalimatus Sa'diyah., & Mohammad Hidayatullah. (2021). Pengaruh Jenis Komposter dan Waktu Pengomposan Terhadap Pembuatan Pupuk Kompos dari Activated Sludge Limbah Industri Bioetanol. *Jurnal Teknik Kimia dan Lingkungan*, 5(1), 31-40
- Ziliwu, Y. M., & Lase, N. K. (2025). Peran Mikroorganisme dalam Proses Degradasi Bahan Organik. Hidroponik: *Jurnal Ilmu Pertanian dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman*, 2(1), 132-141.